

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK ETANOL BUAH
CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) TERHADAP *Candida*
albicans DAN *Trichophyton rubrum***

SKRIPSI



Oleh:

WAHYUDI PRASETYA

K 100 060 171

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2010**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh fungi atau jamur merupakan problem yang cukup serius dan banyak diderita oleh masyarakat Indonesia. Sebagai negara yang memiliki iklim tropis, Indonesia merupakan lahan subur bagi tumbuh dan berkembangnya berbagai macam fungi atau jamur yang dapat menyebabkan berbagai penyakit terutama jenis penyakit kulit. Perkembangan infeksi jamur di Indonesia juga didukung oleh keadaan udara yang lembab, berdebu, lingkungan yang padat penduduk, tingkat sosial ekonomi yang rendah serta temperatur yang hangat sehingga mikroba dapat tumbuh dengan subur (Suprihatin, 1982 dan Gibson, 1996).

Jamur atau fungi yang sering menyebabkan penyakit di Indonesia antara lain adalah *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum*. Penyakit yang disebabkan oleh *Candida* dikenal dengan kandidiasis atau kandidosis yaitu suatu penyakit jamur yang bersifat akut dan subakut. *Candida albicans* dapat menimbulkan serangkaian penyakit pada beberapa tempat, antara lain mulut, vagina, kulit, kuku, paru-paru, dan saluran pencernaan. Penyakit ini ditemukan di seluruh dunia dan dapat menyerang semua umur, baik laki-laki maupun perempuan (Budimulya *et al.*, 1983; Kuswadji, 1987 dan Jawetz *et al.*, 1996).

Trichophyton rubrum adalah salah satu spesies jamur yang menyebabkan dermatofitosis. Dermatofitosis adalah penyakit jamur yang menyerang jaringan yang mengandung zat tanduk (keratin) pada kuku, rambut, dan stratum korneum pada epidermis, yang disebabkan oleh golongan jamur dermatofita. Jamur dermatofita tersebut digolongkan dalam tiga genus, yaitu *Microsporum*, *Trichophyton*, dan *Epidermophyton*. Perbedaan antara ketiga genera tersebut didasarkan pada penampilan spora dan hifa. Jamur yang terdapat di Indonesia paling banyak adalah *Trichophyton rubrum* (Kuswadji, 1983; Volk dan Wheeler, 1993)

Sebagai negara yang beriklim tropis Indonesia memiliki banyak sekali keanekaragaman hayati yang juga berpotensi sebagai obat. Masyarakat nenek moyang pada jaman dahulu secara empiris menggunakan tanaman sebagai penyembuh penyakit bahkan pada dasawarsa terakhir penggunaan tanaman sebagai obat sangat diminati oleh masyarakat, hal ini dikarenakan obat tradisional memiliki efek samping yang relatif kecil, tingkat toksisitas yang cukup rendah, mudah diperoleh serta harganya yang relatif lebih murah jika dibandingkan dengan obat kimia (sintesis). Untuk itu sangat perlu dilakukan suatu penelitian secara ilmiah terhadap kebenaran tumbuhan-tumbuhan tersebut terkait fungsinya sebagai obat (Muhlisah, 2005).

Salah satu tanaman yang secara empiris digunakan untuk pengobatan adalah tanaman ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels). Secara empiris

tanaman ceremai digunakan untuk urus-urus, obat mual, obat asma dan untuk obat sariawan (Robinson, 1991).

Tanaman ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) mempunyai khasiat sebagai hepatoprotektor (Lee *et al.*, 2006), antibakteri, dan antijamur (Melendez dan Capriles, 2005; Satish *et al.*, 2007; Jagessar *et al.*, 2008). Hasil penelitian Jagessar *et al.* (2008) dengan *metode disc diffusion* menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ceremai dengan konsentrasi 0,2% b/v menyebabkan zona hambat terhadap *C. albicans* sebesar 20mm².

Penelitian Erwiyani (2009) menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) mengandung senyawa polifenol dan saponin serta mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Kadar Bunuh Minimal (KBM) *S. aureus* dan *E. coli* berturut-turut sebesar 0,5 % b/v dan 1 % b/v. Kelompok-kelompok utama bahan kimia yang dapat memberikan aktivitas antimikroba salah satunya adalah fenol dan turunan persenyawaan dari fenol (Pelczar dan Chan, 1988).

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat diketahui bahwa ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) dimungkinkan juga memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum* karena mengandung senyawa polifenol yang pada umumnya dapat berperan sebagai antijamur.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji aktivitas antijamur ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap jamur *Candida*

albicans dan *Trichophyton rubrum*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuktikan secara ilmiah khasiat dari buah ceremai sebagai obat antifungi sehingga dapat menunjang pemanfaatan tanaman sebagai salah satu alternatif pengobatan tradisional terutama untuk penyakit yang disebabkan oleh fungi.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum*?
2. Senyawa apakah yang terkandung dalam ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan adanya aktivitas antijamur ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum*.
2. Menentukan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels).

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels)

a. Klasifikasi tanaman ceremai

Di bawah ini adalah klasifikasi dari tanaman ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) menurut Hutapea (1991) :

Divisio	:Spermatophyta
Sub divisio	:Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Euphorbiales
Familia	: Euphorbiaceae
Genus	: Phyllanthus
Species	: <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels

b. Deskripsi

Pohon ceremai memiliki tinggi ± 10 m. Batangnya tegak, bulat, berkayu, mudah patah, kasar, dengan percabangan monopodial, warna batang coklat muda. Daunnya halus, tangkai silindris, majemuk, lonjong, berseling, panjang 5-6 cm, lebar pertulangan 2-3 cm, tepi daun rata, ujung runcing, pangkal tumpul, warna hijau muda. Bunga majemuk, bulat diranting, tangkai silindris, panjang ± 1 cm, warna hijau muda, kelopak bentuk bintang, halus, mahkota merah muda. Buah ceremai bulat, dengan permukaan berlekuk, warna kuning keputih-putihan. Bijinya bulat pipih, coklat muda. Akarnya tunggang dengan warna coklat muda (Hutapea, 1991).

e. Khasiat

Tanaman ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) mempunyai khasiat sebagai hepatoprotektor (Lee *et al.*, 2006), antibakteri dan antijamur (Melendez dan Capriles, 2005; Satish *et al.*, 2007; Jagessar *et al.*, 2008; Erwiyani, 2009). Hasil penelitian Jagessar *et al.* (2008) dengan *metode disc diffusion* menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ceremai mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans*.

Daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) berkhasiat untuk urus-urus dan obat mual. Akar ceremai digunakan untuk obat asma dan daun muda untuk obat sariawan (Hutapea, 1991). Daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) juga berkhasiat sebagai peluruh dahak (ekspektoran) (Anonim, 1989).

f. Kandungan kimia

Daun, kulit batang dan kayu ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) mengandung saponin, flavonoid, tannin, dan polifenol, di samping itu kayunya juga mengandung alkaloid (Hutapea, 1991). Hasil penelitian Erwiyani (2009) dengan metode kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah ceremai mengandung polifenol dan saponin.

2. Penyarian

Penyarian atau ekstraksi merupakan proses penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang

dipilih dimana zat yang diinginkan larut (Ansel, 1989). Pada umumnya penyarian akan bertambah baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan penyari semakin luas (Anonim, 1986).

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan dan serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Anonim, 2000). Bahan mentah obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau hewan tidak perlu diproses lebih lanjut kecuali dikumpulkan dan dikeringkan. Sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimum dari zat aktif dan semimum mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel, 1989).

Pemilihan larutan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Larutan penyari yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, serta selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Anonim, 1986).

Istilah *maceration* berasal dari bahasa Latin *macerare*, yang artinya merendam. Maserasi yaitu proses penyarian dengan cara merendam simplisia dalam penyari sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut. Cairan penyari akan

menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Metode penyarian ini mempunyai keuntungan yaitu cara kerja dan peralatan yang digunakan relatif sederhana dan mudah diusahakan, sedangkan kerugiannya adalah membutuhkan waktu pengerjaan yang lama dan penyariannya kurang sempurna (Anonim, 1986 dan Ansel, 1989). Remaserasi merupakan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Anonim, 2000).

3. Jamur

a. Definisi Jamur

Fungi atau jamur memiliki struktur tubuh dan model reproduksi yang berbeda dengan organisme-organisme lain. Jamur umumnya terdiri dari benang filamen yang disebut hifa, hifa membentuk jaringan yang disebut miselium. Hifa jamur dikelilingi oleh dinding sel. Tidak seperti tanaman yang memiliki dinding sel selulosa, jamur sebagian besar memiliki dinding sel yang terbuat dari kitin, yang kuat, fleksibel dan mengandung polisakarida. Jamur dapat berkembangbiak secara seksual maupun aseksual (Campbell *et al.*, 2006 dan Gandahusada *et al.*, 1992). Beberapa jamur meskipun saprofitik, dapat juga menyerbu inang yang hidup lalu tumbuh dengan subur sebagai parasit dan menimbulkan

penyakit pada tumbuhan, hewan, termasuk manusia, tidak kurang dari 100 spesies yang patogen terhadap manusia (Pelczar dan Chan, 1988).

b. Penanaman Jamur

Jamur dapat ditanam pada medium padat atau cair dalam tabung atau petri. Pertumbuhan jamur pada umumnya lebih lambat dibanding pertumbuhan bakteri, sehingga jika dalam penanaman terdapat bakteri dan jamur, maka bakteri akan menutupi permukaan media sebelum jamur sempat tumbuh. Pada dasarnya jamur mempunyai keasaman yang lebih besar dibanding dengan bakteri (Budimulya *et al.*, 1983).

Media adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran zat makanan (nutrisi) yang diperlukan untuk menumbuhkan suatu mikroorganisme dalam rangka isolasi dan pengujian sifat fisiologis suatu mikroorganisme. Dalam pemeriksaan laboratorium mikrobiologi, penggunaan media sangat penting untuk isolasi, diferensiasi maupun identifikasi. Untuk mendapatkan lingkungan hidup yang cocok bagi pertumbuhan bakteri atau jamur, maka media harus memenuhi syarat dalam hal :

1) Sumber makanan

Suatu media yang digunakan untuk pertumbuhan harus ada air, sumber karbon, sumber nitrogen, mineral, vitamin, dan gas.

2) Tekanan osmose

Antara sel mikroba dan media harus memiliki tekanan osmose yang sama, oleh karena itu untuk pertumbuhannya bakteri atau jamur membutuhkan media yang isotonis (Anonim, 1993).

3) Derajat keasaman

Fungi memerlukan kelembaban yang tinggi, persediaan bahan organik dan oksigen untuk pertumbuhan. Fungi tumbuh baik pada pH ± 5 (Pratiwi, 2008).

4) Temperatur

Fungi tumbuh dalam kisaran temperatur yang luas, dengan temperatur optimal berkisar antara 22-30⁰C. Spesies fungi patogenik mempunyai temperatur pertumbuhan optimal lebih tinggi yaitu berkisar antara 30-37⁰C. Beberapa fungi mampu hidup pada temperatur 0⁰C (Pratiwi, 2008).

5) Sterilisasi

Sterilitas media merupakan suatu syarat yang sangat penting. Pemeriksaan mikrobiologis tidak mungkin dilakukan bila media yang digunakan tidak steril, karena mikroorganisme yang diidentifikasi atau diisolasi tidak akan dapat dibedakan dengan pasti apakah mikroorganisme tersebut berasal dari material yang diperiksa ataukah hanya kontaminan. Untuk mendapatkan suatu media yang steril maka setiap tindakan (pengambilan media, penuangan media dan lain-lain) dikerjakan secara aseptik dan alat-alat yang digunakan harus steril (Anonim, 1993).

c. *Candida albicans*

1) Klasifikasi

Menurut Frobisher (1974) dan Alcamo (1983), *C. albicans* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio : Mycota (Fungi)
 Sub divisio : Eumycotina
 Classis : Deuteromycetes (Fungi imperfecti)
 Ordo : Pseudosaccharomycetales
 Familia : Cryptococaceae
 Genus : Candida
 Species : *Candida albicans*

2) Sifat Umum *C. albicans*

Candida albicans merupakan jamur berbentuk lonjong, bertunas yang menghasilkan pseudomisellium baik dalam biakan maupun dalam jaringan dan eksudat. *Candida* memperbanyak diri dengan membentuk tunas, maka spora jamur disebut blastospora atau sel ragi (sel khamir). Jamur *Candida* membentuk hifa semu yang sebenarnya adalah rangkaian blastospora yang dapat bercabang-cabang, juga dapat membentuk hifa sejati (Pelczar dan Chan, 1988).

C. albicans dianggap spesies terpatogen dan menjadi penyebab utama kandidiasis (Suprihatin, 1982). *Candida albicans* sering menginfeksi pada daerah mukosa mulut, bronchia dan paru-paru, usus dan vagina. Kandidiasis yang terjadi bergejala luka-luka di

mulut (sariawan), batuk-batuk, diare, dan vaginitis pada wanita (keputihan, gatal, dan rasa terbakar) (Tjay dan Rahardja, 1986).

Pada medium agar atau dalam 24 jam pada suhu 37⁰C atau suhu ruangan, spesies *Candida* menghasilkan koloni lunak berwarna krem dengan bau seperti ragi. Setelah inkubasi dalam serum selama sekitar 90 menit pada suhu 37⁰C, sel ragi *C. albicans* mulai membentuk hifa sejati dan pada medium yang kurang nutrisinya, *Candida albicans* menghasilkan klamidospora sferis yang besar (Brooks *et al.*, 2008)

3) Infeksi yang disebabkan oleh *C. albicans*

C. albicans dapat menimbulkan serangkaian penyakit pada beberapa tempat, antara lain :

- a) Mulut : infeksi mulut (sariawan), terutama pada bayi, terjadi pada selaput mukosa pipi dan tampak sebagai bercak-bercak putih. Pertumbuhan *Candida* di dalam mulut lebih subur bila disertai kadar glukosa tinggi, kortikosteroid, dan imunodefisiensi.
- b) Genitalia wanita : vulvovaginitis menyerupai sariawan tetapi menimbulkan iritasi, gatal yang hebat dan pengeluaran sekret.
- c) Kulit : infeksi kulit terutama terjadi pada bagian-bagian tubuh yang basah, hangat, seperti ketiak, lipatan paha, skrotum atau lipatan di bawah payudara. Infeksi paling sering terjadi pada orang yang gemuk dan diabetes. Daerah-daerah itu menjadi merah dan mengeluarkan cairan dan dapat membentuk vesikel.

- d) Kuku : rasa nyeri, bengkak kemerahan pada lipatan kuku yang dapat mengakibatkan penebalan dan alur transversal pada kuku sehingga pada akhirnya dapat kehilangan kuku.
- e) Paru-paru dan organ lain : infeksi *Candida* dapat menyebabkan invasi sekunder pada paru-paru, ginjal, dan organ lain yang sebelumnya telah menderita penyakit lain (misalnya tuberkulosis atau kanker).
- f) Kandidiasis monokutan menahun : kelainan ini merupakan tanda kekurangan kekebalan seluler pada anak-anak (Jawetz *et al.*, 1996).

d. *Trichophyton rubrum*

1) Klasifikasi

Menurut Frobisher and Fuert's (1983), *Trichophyton rubrum* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Fungi

Phyllum : Ascomycota

Classis : Eurotiomycetes

Ordo : Onygenales

Familia : Arthrodermataceae

Genus : *Trichophyton*

Species : *Trichophyton rubrum*

2) Sifat Umum *Trichophyton rubrum*

Trichophyton rubrum adalah salah satu spesies jamur yang menyebabkan dermatofitosis. Dermatofitosis adalah penyakit jamur

yang menyerang jaringan yang mengandung zat tanduk (keratin) pada kuku, rambut, dan stratum korneum pada epidermis, yang disebabkan oleh golongan jamur dermatofita. Jamur dermatofita tersebut digolongkan dalam tiga genus, yaitu : *Microsporum*, *Trichophyton*, dan *Epidermophyton*. Perbedaan antara ketiga genera tersebut didasarkan pada penampilan spora dan hifa. Jamur yang terdapat di Indonesia paling banyak adalah *Trichophyton rubrum*, genus *Trichophyton* (Kuswadji, 1983; Volk dan Wheeler, 1993)

Jamur *Trichophyton rubrum* merupakan penyebab tinea korporis atau kadas kulit dan ciri luka bundar dengan batas yang mengandung binti-bintik, juga menyebabkan tinea unguium atau kadas kuku dan ciri kuku menebal, hilang warna dan mudah patah (Budimulya *et al.*, 1983). Permukaan koloni *Trichophyton rubrum* halus sampai berambut kadang-kadang berbubuk. Pemberian rambut steril akan terbentuk warna merah sampai ungu, terlihat di belakang koloni dan dapat menular pada hifa yang pinggir. *Trichophyton rubrum* adalah spesies antropobik dan bentuk sempurna belum ditemukan (Budimulya *et al.*, 1983).

4. Antijamur

a. Aktivitas antifungi

Selama beberapa abad, antijamur atau antifungi dipakai sebagai pelindung terhadap serangan fungi. Negara Yunani dan Romawi kuno

mengenalkan sulfur yang sampai sekarang masih digunakan sebagai antifungi (Griffin, 1981).

Istilah antifungi mempunyai dua pengertian yaitu fungisidal dan fungistatik. Fungisidal didefinisikan sebagai suatu senyawa yang dapat membunuh fungi sedangkan fungistatik dapat menghambat pertumbuhan fungi tanpa membunuhnya (Jawetz *et al.*, 1986).

Menurut Siswandono dan Soekardjo (2000), mekanisme kerja dari antifungi adalah sebagai berikut :

1) Gangguan pada membran sel

Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel jamur. Ergosterol merupakan komponen sterol yang sangat penting dan sangat mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dan melalui pori tersebut konstituen esensial sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino, dan ester fosfat bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel jamur. Contoh: nistatin, amfoterisin B, dan kandisidin.

2) Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur

Mekanisme penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur disebabkan oleh senyawa turunan imidazol yang mampu menimbulkan ketidakaturan membran sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial

yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat biosintesis ergosterol dalam sel jamur. Contoh: ketokonazol, klortimazol, mikonazol, bifonazol.

3) Penghambatan sintesis protein jamur

Mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antijamur terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel jamur menjadi suatu metabolit.

4) Penghambatan mitosis jamur

Efek antijamur ini terjadi karena adanya senyawa antibiotik griseofulvin yang mampu mengikat protein mikrotubuli dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong menimbulkan penghambatan pertumbuhan.

b. Uji aktivitas antijamur

Penentuan aktivitas antijamur dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode utama berikut :

1) Metode dilusi cair atau dilusi padat

Prinsipnya sejumlah obat antimikroba diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media, sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dalam media lalu ditanami kuman dan diinkubasi (Jawetz *et al.*, 1996). Tujuan akhirnya adalah untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba

yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji (Brooks *et al.*, 2008)

2) Metode difusi

Metode ini menggunakan suatu cakram kertas saring atau cawan berliang renik atau silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada media padat yang telah ditanami dengan biakan kuman yang diperiksa. Setelah inkubasi, garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan obat terhadap organisme yang diperiksa (Jawetz *et al.*, 1996).

c. Ketokonazol

Ketokonazol merupakan obat jamur turunan imidazol. Ketokonazol mempunyai aktivitas sistemik maupun non sistemik, efektif terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum*, serta jenis jamur kulit lain. Daya hambatnya yang sangat baik, maka antibiotik ini efektif digunakan dalam dosis yang relatif kecil (Anonim, 1995).

Zat ini mempunyai efek samping gangguan alat cerna, nyeri kepala, pusing, gatal-gatal, exantema, hepatitis, dan pada dosis tinggi dapat menghambat sintesis hormon testosteron yang mengakibatkan terganggunya produksi sperma dan impotensi (Tjay dan Rahardja, 1986).

5. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan fisikokimia. Kromatografi lapis tipis ialah metode pemisahan campuran senyawa dengan

menggunakan fase diam dan fase bergerak lewat lapisan tipis. Metode ini memerlukan investasi yang kecil untuk perlengkapan, menggunakan waktu yang singkat untuk menyelesaikan analisis (15-60 menit), dan memerlukan jumlah cuplikan sangat sedikit (beberapa mikrogram). Lapisan tipis untuk memisahkan, terdiri atas bahan berbutir-butir (fase diam), ditempatkan pada penyangga berupa pelat gelas, logam, atau bahan yang cocok. Campuran yang akan dipisahkan berupa larutan yang ditotolkan bentuk bercak atau pita (awal). Setelah itu pelat ditempatkan dalam bejana tertutup rapat berisi larutan pengembang yang cocok (fase gerak). Pemisahan terjadi selama perambatan, selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus ditampakkan (Stahl, 1985 dan Gritten *et al.*, 1991). KLT dapat digunakan untuk memisahkan berbagai senyawa seperti ion-ion anorganik, senyawa-senyawa organik yang terdapat di alam dan senyawa-senyawa organik sintetik (Adnan, 1997).

Fase diam yang umum digunakan dan banyak dipakai adalah *silica gel* yang dicampur dengan CaSO_4 untuk menambah daya lengket partikel *silica gel* pada pendukung (padat). Adsorban lain yang banyak dipakai adalah alumina, kieselguhr, celite, serbuk selulosa, serbuk poliamide, kanji, dan sephadex (Mulja dan Suharman, 1995).

Fase gerak adalah medium angkut yang terdiri atas satu atau beberapa pelarut. Fase gerak bergerak di dalam fase diam, yaitu suatu lapisan berpori, karena ada gaya kapiler. Fase gerak yang digunakan hanyalah pelarut yang memiliki mutu analitik dan bila diperlukan sistem pelarut multi

komponen ini harus berupa suatu campuran sederhana yang terdiri atas maksimum tiga komponen (Stahl, 1985).

Kombinasi pelarut yang mempunyai sifat berbeda memungkinkan didapatkannya sistem pelarut yang cocok. Pelarut yang sering digunakan pada metode KLT antara lain adalah petroleum eter, siklo heksan, karbon tetraklorida, trikloroetilen, toluen, benzen, diklometan, kloroform, etil eter, etil asetat, n-propanal, etanol, metanol, dan air (Stahl, 1985).

Pemilihan fase gerak baik tunggal maupun campuran tergantung pada solut yang dianalisis dan fase diam yang digunakan. Bila fase diam telah ditentukan maka memilih fase gerak dapat berpedoman pada kekuatan elusi fase gerak tersebut (Sumarno, 2001).

Terdapat beberapa kemungkinan untuk mendeteksi senyawa pada kromatogram. Deteksi paling sederhana adalah jika senyawa menunjukkan penyerapan di daerah UV gelombang pendek (radiasi utama kira-kira 254 nm) atau jika senyawa itu dapat dideteksi dengan fluoresensi radiasi gelombang pendek atau gelombang panjang (366 nm). Jika dengan cara ini senyawa tidak dapat dideteksi, harus dicoba dengan reaksi kimia (Stahl, 1985)

Pada kromatografi lapis tipis dikenal istilah atau pengertian faktor retardasi (R_f) untuk tiap-tiap noda kromatogram yang didefinisikan sebagai :

$$R_f = \frac{\text{Jarak migrasi komponen}}{\text{Jarak migrasi fase mobil}} = \frac{d_M}{d_R} = \frac{h R_f}{100}$$

(Mulja dan Suharman, 1995)

E. Keterangan Empiris

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data mengenai aktivitas ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum*.